

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-201166

(43)Date of publication of application : 27.07.1999

(51)Int.Cl.

F16C 33/06

F16C 33/10

(21)Application number : 10-005014

(71)Applicant : DAIDO METAL CO LTD

(22)Date of filing : 13.01.1998

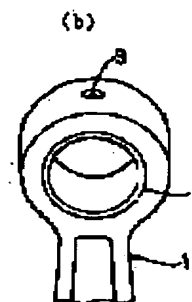
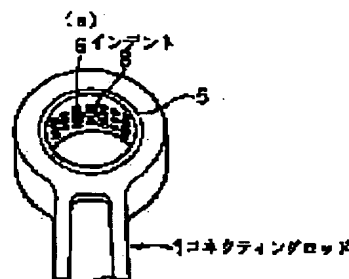
(72)Inventor : ONO AKIRA  
YAMAMOTO KOICHI  
SHIBAYAMA TAKAYUKI

## (54) BEARING BUSH FOR PISTON PIN FOR CONNECTING ROD

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve lubricity at the starting of an engine.

SOLUTION: A number of indents 6 are formed on the light load side being the opposite side to the high load side, on which an expansion pressure of fuel working on a piston is exerted, of the inner peripheral surface of a bearing bush 5. Lubricating oil gathers at the indents 6. At the starting of an engine, lubrication oil gathering in the indents 6 is supplied between slide surfaces between a bearing bush 5 and a piston pin, whereby a problem on defective lubrication during the starting of an engine is dissolved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-201166

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月27日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

F 1 6 C 33/06  
33/10

識別記号

F I

F 1 6 C 33/06  
33/10

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-5014

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月13日

(71) 出願人 591001282

大同メタル工業株式会社  
愛知県名古屋市北区猿投町 2 番地

(72) 発明者 小野 晃

名古屋市北区猿投町 2 番地 大同メタル工  
業株式会社内

(72) 発明者 山本 康一

名古屋市北区猿投町 2 番地 大同メタル工  
業株式会社内

(72) 発明者 柴山 隆之

名古屋市北区猿投町 2 番地 大同メタル工  
業株式会社内

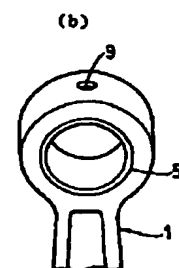
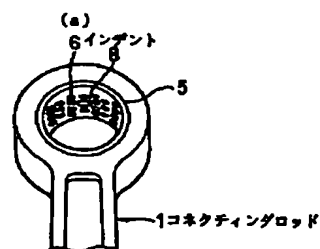
(74) 代理人 弁理士 佐藤 強

(54) 【発明の名称】 コネクティングロッドのピストンピン用軸受ブシュ

(57) 【要約】

【課題】 コネクティングロッドのピストンピン用軸受ブシュにおいて、エンジン始動時における潤滑性を改善する。

【解決手段】 軸受ブシュ 5 の内周面のうち、ピストンに作用する燃料の爆発圧力を受ける高荷重側とは反対側の軽荷重側に多数のインデント 6 を形成し、このインデント 6 に潤滑油が溜められるようにする。エンジンの始動時には、インデント 6 に溜められた潤滑油が軸受ブシュ 5 とピストンピンとの間のすべり面間に供給されるので、エンジン始動時の潤滑不良の問題を解消できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンのコネクティングロッドの小端側に嵌着され、ピストンピンを支持する軸受ブシュにおいて、軸受面のうち軽負荷側にインデントを形成したことを特徴とするコネクティングロッドのピストンピン用軸受ブシュ。

【請求項2】 前記インデント内に固体潤滑剤が設けられていることを特徴とする請求項1記載のコネクティングロッドのピストンピン用軸受ブシュ。

【請求項3】 前記インデントは軸受面において円形であることを特徴とする請求項1または2記載のコネクティングロッドのピストンピン用軸受ブシュ。

【請求項4】 前記インデントは軸受面において菱形であることを特徴とする請求項1または2記載のコネクティングロッドのピストンピン用軸受ブシュ。

【請求項5】 前記軸受面はCu系またはAl系の軸受合金で、Pbを含まない（不純物程度は許容）軸受合金により構成されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のコネクティングロッドのピストンピン用軸受ブシュ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエンジンのコネクティングロッドの小端側に設けられるピストンピン用軸受ブシュに係り、特に、エンジン始動時の潤滑性の向上を図ったものに関する。

## 【0002】

【発明が解決しようとする課題】エンジン、例えばディーゼルエンジンでは、そのコネクティングロッドのピストンピン用の軸受としては、ブシュが採用される例が多く、その軸受ブシュは、通常、コネクティングロッドの小端部に嵌着した後、軸受面（内周面）を旋削加工などにより所定の内径寸法、表面粗さに仕上げて使用される。

【0003】ところで、コネクティングロッドの大端部に取り付けられる軸受に対しては、シリンダーブロックや主軸受、クランク軸に形成された油路を通じて潤滑ポンプからの潤滑油を供給する強制潤滑方式が採用されている。これに対し、小端部の軸受ブシュへの給油については、油路の一部に設けられたノズルからジェットにして油をかけるノズル方式を採用したもの、大端部の軸受からコネクティングロッドの油路を通じて潤滑ポンプからの潤滑油を供給する強制潤滑方式を採用したもの、或いは、ノズル方式と強制潤滑方式とを併用したものなどがある。

【0004】しかるに、ノズル方式のものでは、エンジンが始動してからコネクティングロッドの小端部にはねかけられた潤滑油が軸受ブシュの軸受面にまで侵入してくるには時間がかかる。また、強制潤滑方式のもので

は、小端部の軸受ブシュは潤滑油ポンプからの油路の末端に位置するため、エンジン始動時には潤滑油の供給がほとんどない状態となる。このように、ノズル方式、強制潤滑方式のいずれを採用するにしても、小端部の軸受ブシュは、エンジン始動時、給油不足となって潤滑性に劣るという問題を生ずる。

【0005】この解決策として、従来は、軸受ブシュの軸受面に油溝を形成したりしていた。しかしながら、最近のディーゼルエンジンが、高出力化、或いは排気ガス対策の観点から、燃焼圧力を高める傾向にあることを考慮すると、油溝を設けるものでは、受圧面積が減少するので、高燃焼圧力化に対応できなくなる。

【0006】本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、その目的は、エンジン始動時における潤滑性を改善することができるコネクティングロッドのピストンピン用軸受ブシュを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は、エンジンのコネクティングロッドの小端側に嵌着され、ピストンピンを支持するコネクティングロッドのピストンピン用軸受ブシュにおいて、すべり面のうち軽負荷側にインデントを形成したことを特徴とする。この場合、前記インデントには、固体潤滑剤を埋設しておくことができる。

【0008】上記手段によれば、エンジンの停止状態において、インデントには、前回のエンジンの運転時に軸受ブシュとピストンピンとのすべり面間に供給された潤滑油が溜められており、或いは固体潤滑剤が存在している。このため、エンジンを再び始動させた時、そのインデント内の潤滑油或いは固体潤滑剤が軸受ブシュとピストンピンとのすべり面間に供給される。また、インデントは軽荷重側に設けられていて、ピストンに作用する燃料の爆発圧力を受ける高荷重側にはそのようなインデントは設けられていないので、高荷重側の受圧面積を減少させるような不具合は生じない。

【0009】本発明では、上記インデントを加工し易くするために、その形状を軸受面において円形とすることができる。また、インデントの面積率を高めるために、その形状を軸受面において菱形とするすることができる。また、本発明では、軸受ブシュの軸受面をCu系またはAl系の軸受合金で、Pbを含まない（不純物程度は許容）軸受合金により構成することができる。ピストンピン用軸受ブシュでは、一般に軸受合金には、Cu系の例えばCu-10%Sn-10%Pbのものが用いられてきている。しかしながら、Cu系合金中のPbは余り荷重を受け持たないし、劣化油に対し腐食され易く、もし腐食された場合、軸受合金の負荷能力が著しく低下する。そして、最近のエンジン、特にディーゼルエンジンでは、燃焼圧力がますます増大し、軸受面圧も上昇する傾向にあって、中には100～120MPaに達するものもある。

る。これに伴い、軸受合金の耐疲労性、耐摩耗性を高める必要があるが、それにはPbを無くして強度を確保する方法もある。また、Pbの含有量を減少させることは、環境に悪影響を及ぼさないこととなり、本発明は強度向上、環境対策の両方に優れたものとなる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施例を図1～図3を参照しながら説明する。図2には、例えばディーゼルエンジンのコネクティングロッド1が示されている。このコネクティングロッド1は、ピストンとクランク軸のクランクピン2とを接続するもので、クランク軸側に取り付けられる大端部には、クランク軸のクランクピン2を受ける二分削形の軸受3が設けられ、ピストン側に取り付けられる小端部には、ピストンピン4を受ける軸受ブシュ5が取り付けられている。

【0011】この軸受ブシュ5の内周の軸受面である軸受合金層の表面のうち、高荷重側、すなわちシリンダ内に噴射された燃料が爆発する際、ピストンに作用する燃料の爆発圧力を受ける大端部側（図2で下側）は、図1（b）に示すように平坦な円筒面をなしているが、その反対側の軽荷重側（図2で上側）には、図1（a）に示すように多数のインデント6が形成されている。このインデント6は、球状に窪み、軸受面において円形の外形状を有している。

【0012】上記の軸受ブシュ5は、いわゆる巻きブシュ形のものである。この巻きブシュ形の軸受ブシュ5は、鋼製の裏金の表面に例えばリン青銅からなる軸受合金（いずれも図示せず）をライニングしてなるバイメタルを図3に示すように短冊状に切断し、その短冊状バイメタルを円筒状に成形して製造されたもので、上記インデント6は、短冊状のバイメタルを円筒状に成形する前の工程で例えばプレス成形により形成される。この場合、軸受ブシュ5の軸受合金としては、Cu系の軸受合金でPbを含まない（不純物としての含有は許容）、例えばリン青銅（Cu-0.05P-5Sn）が用いられる。

【0013】インデント6が形成されて円筒状に成形された上記の軸受ブシュ5は、コネクティングロッド1の小端部に形成されたハウジング穴7内に、インデント6の形成面側が大端部とは反対側に位置するように圧入される。このとき、軸受ブシュ5が正規の位置にハウジング穴7内に圧入されると、軸受ブシュ5に形成された油穴8がコネクティングロッド1の小端部に形成された油穴9と連通状態になる。その後、軸受ブシュ5の軸受面の全周が旋削などにより加工され、所定の内径寸法および表面粗さに仕上げられる。

【0014】このような軸受ブシュ5を有したコネクティングロッド1では、エンジンの運転中、クランクピン2用の軸受3に対しては、潤滑ポンプからの潤滑油がクランク軸に形成された油路（図示せず）を通じて供給される。一方、エンジンが始動し潤滑ポンプからブロック

の油路を経由した潤滑油がノズルからコネクティングロッド1の小端部にはねかけられる。そして、小端部にはねかけられた潤滑油は、小端部の油穴9および軸受ブシュ5の油穴8を通してピストンピン4と軸受ブシュ5のすべり面間に浸入し、或いは軸受ブシュ5の両端の隙間からピストンピン4と軸受ブシュ5のすべり面間に浸入し、そのすべり面を潤滑する。

【0015】エンジンが停止すると、ピストンピン4と軸受ブシュ5のすべり面に存在する潤滑油の一部は、両すべり面間の隙間から逃げ出てオイルパンに戻るが、多数のインデント6内に溜まっている潤滑油は、逃げ出ることなくそのままインデント6内に止まるようになる。そして、エンジンが再始動すると、インデント6内の潤滑油がピストンピン4と軸受ブシュ5のすべり面間に供給され、そのすべり面を潤滑する。

【0016】このように本実施例によれば、軸受ブシュ5にインデント6を形成したので、エンジンが停止する際、それまでピストンピン4と軸受ブシュ5のすべり面に供給されていた潤滑油がインデント6内に溜められた状態となる。このため、エンジンの再始動時、インデント6内の潤滑油がピストンピン4と軸受ブシュ5のすべり面に供給されるようになり、エンジン始動時における潤滑油不足の問題を解消し、焼き付き事故等の発生を未然に防止することができる。

【0017】また、インデント6は、軸受ブシュ5の軸受面のうち、大端部とは反対側の部分に形成したので、ピストンに作用する燃焼圧力を直接的に受ける大端部側の軸受面の受圧面積を減らすことがなく、エンジンの高燃焼圧力化に効果的に対処できる。その上、軽荷重側の軸受面積も適度に減少できるので、ピストンピン4との余計な摩擦も軽減でき、エンジンの効率が向上する。

【0018】更に、本実施例では、インデント6の形状を円形に定めたので、インデント6を成形するプレス型を製造し易く、そのプレス型を用いてインデント6を成形する際も成形し易い。しかも、インデント6の窪み形状が球形であるので、プレス成形の際に、角形の場合とは異なり、短冊状バイメタルの変形量が少なく、円筒状に成形する加工もし易くなる。

【0019】また、本実施例では、軸受ブシュ5の軸受合金として、Cu系の軸受合金、例えばリン青銅を採用した。このリン青銅は、Pbを含まず、強度が高い。このため、最近のディーゼルエンジンの高燃焼圧力化に対処でき、耐疲労性、耐摩耗性に優れたものとしてすることができる。また、Pbを含まないことにより、環境に悪影響を与えることも無くなる。

【0020】図4～図7は本発明の第2～第5の各実施例を示す。まず、図4の第2実施例は、インデント10を楕円形、或いは長円形に形成したものである。図5の第3実施例は、インデント11を菱形に形成したものである。このようにインデント11を菱形とした場合に

は、インデント11が球形に窪むのではなく、角形に窪むので、その内容積を大きくすることができ、インデント11で捕捉する潤滑油量を多くすることができる。また、軸受ブシュ5の揺動方向に菱形インデント11の対角線方向を一致させれば、潤滑油の供給がより円滑になる。

【0021】図6の第4実施例は、軸受ブシュ5の軸受面に油穴8に連通する油溝12を両端間にわたって形成したもの、図7の第5実施例は、軸受ブシュ5の軸受面のうち、インデント6形成の一部分に油穴8に連通する油溝13を形成したものである。このように軸受面に油溝12、13を形成すれば、エンジンの運転中の潤滑性をより良好に確保できる。

【0022】図8は本発明の第6実施例を示すもので、これは図8(c)インデント6内にSn、Sn合金、グラファイト、ポリアミドイミド等の樹脂、二硫化モリブデン等の固体潤滑剤14を設けたものである。図8

(c)に示すような状態に固体潤滑剤14を埋め込む場合の加工手順の一例を説明すると、まず、図8(a)に示すように軸受ブシュ5の軸受面にインデント6を形成し、次に図8(b)に示すように軸受ブシュ5の軸受面の全体に固体潤滑剤14を電気めっき、コーティング等によって付着させ、そして、軸受ブシュ5をコネクティングロッド1のハウジング穴7内に圧入した後、その軸受ブシュ5の内周面を旋削してインデント6内にだけ固体潤滑剤14が残るように仕上げ加工する。これにより、図8(c)に示すように固体潤滑剤14がインデント6に埋め込まれた状態となる。

【0023】このようにインデント6に固体潤滑剤14を設ければ、エンジンの始動時に固体潤滑剤14が軸受ブシュ5とピストンピン4とのすべり面間に供給されるようになり、潤滑性を確保することができる。この場合、本実施例のように、固体潤滑剤14の層厚を比較的薄くしてインデント6内の固体潤滑剤14に窪みが生ずるようにすれば、その窪み14aに潤滑油が溜められるようになるので、エンジンの始動時に固体潤滑剤14と潤滑油との双方によって軸受ブシュ5とピストンピン4

とのすべり面間を潤滑することができる。また、インデント6に固体潤滑剤14が設けられている場合には、軸受ブシュ5の軸受面を旋削する場合、バイトの刃先が軸受面からインデント6に移る際のバリの発生を極力防止でき、傷付き事故の発生を防ぐことができる。

【0024】インデント6内に固体潤滑剤14を埋め込む場合、図9に示す本発明の第7実施例のように、インデント6が固体潤滑剤14によって完全に埋め尽くされるようにしても良いことはもちろんである。

【0025】なお、本発明は上記し且つ図面に示す実施例に限定されるものではなく、次のような拡張或いは変更が可能である。インデントの形状は、三角形、長方形、多角形、その他種々考えられる。インデントを形成する範囲は、軸受面の軽荷重側の半分全体に形成するものに限られず軽荷重側の軸受面の一部に形成するものであっても良い。また、主荷重部を除いて半分以上にわたって形成しても良い。本発明は、ディーゼルエンジン用に限られず、ガソリンエンジンのコネクティングロッドのピントンピン用軸受ブシュに適用しても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示すもので、(a)は軸受ブシュの軸受面の片側半分を示す斜視図、(b)は残る片側半分を示す斜視図

【図2】コネクティングロッドの正面図

【図3】軸受ブシュの内面展開図

【図4】本発明の第2実施例を示す図3相当図

【図5】本発明の第3実施例を示す図3相当図

【図6】本発明の第4実施例を示す図3相当図

【図7】本発明の第5実施例を示す図3相当図

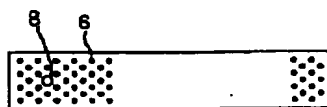
【図8】本発明の第6実施例を示すもので、インデントに固体潤滑剤を付着させるための工程を順に示す断面図

【図9】本発明の第7実施例を示す断面図

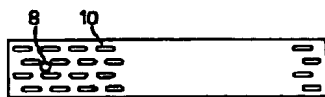
#### 【符号の説明】

図中、1はコネクティングロッド、2はクランクピン、4はピストンピン、5は軸受ブシュ、6、10、11はインデント、14は固体潤滑剤である。

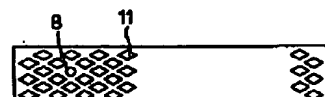
【図3】



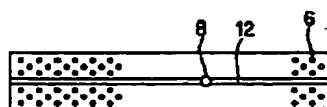
【図4】



【図5】



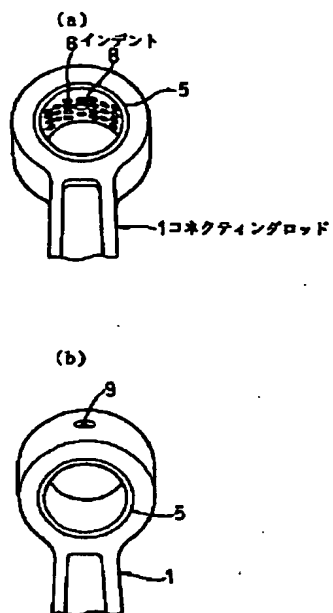
【図6】



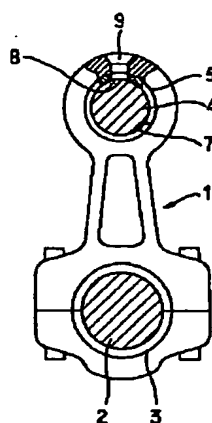
【図7】



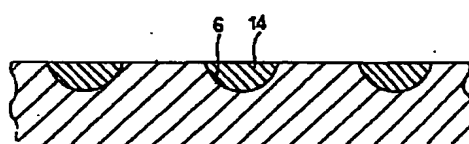
【図1】



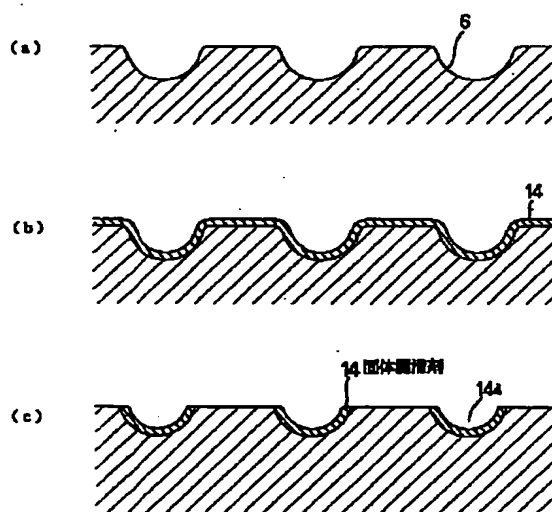
【図2】



【図9】



【図8】



**This Page Blank (uspto)**